

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ВИНТОВЫХ СВАЙ «КРИННЕР» В УСЛОВИЯХ МОРОЗНОГО ПУЧЕНИЯ ГРУНТОВ

И.В. Носков, Д.И. Цысь, А.В. Крайванов, И.Н. Цысь

В статье приведены методика и результаты испытаний винтовых свай «КРИННЕР» в условиях морозного пучения грунтов. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о перспективности применения свай «КРИННЕР» в пучинистых грунтах региона.

Ключевые слова: винтовая свая, морозное пучение, стенд, полевые испытания, лабораторные испытания.

ВВЕДЕНИЕ

В малоэтажном строительстве способ и качество изготовления фундамента не менее значим, чем при строительстве высотных зданий и сооружений.

Монолитный бетонный и железобетонный фундамент достаточно дорог и часто составляет основную часть стоимости постройки малоэтажного дома и, кроме того, требует длительного времени производства работ. В условиях долгой зимы в большинстве регионов России, а особенно в Сибири, использование в индивидуальном строительстве монолитных бетонных и железобетонных фундаментов ограничено в связи с производством работ при отрицательных температурах.

Наиболее удачная альтернатива устройству монолитных фундаментов – свайно-винтовой фундамент, при устройстве которого которого используются винтовые сваи «КРИННЕР» (рисунок 1, таблица 1) компании «KRINNER Schraub-fundamente GmbH» (Германия), состоящие из кованного конусного корпуса из трубной заготовки с приваренной спиралью.

Основной отличительной особенностью свай «КРИННЕР» является применение лопастей малых диаметров с большим количеством витков. Защита свай от коррозии обеспечивается методом горячего цинкования. Такой фундамент легко устанавливается не только на обычных грунтах, но и на каменистом грунте, асфальтированных и мощеных поверхностях. Кроме того, винтовые сваи могут применяться не только в малоэтажном строительстве, но и для установки ограждений, дорожных знаков, рекламных конструкций и т.д. (рисунок 2).

Винтовые сваи «КРИННЕР» отлично подходят для строительства зданий и сооружений на участках со сложным рельефом и ландшафтом. Технология винтового фундамента позволяет быстро и экономно создать

прочный и долговечный фундамент под любые малоэтажные здания и сооружения.

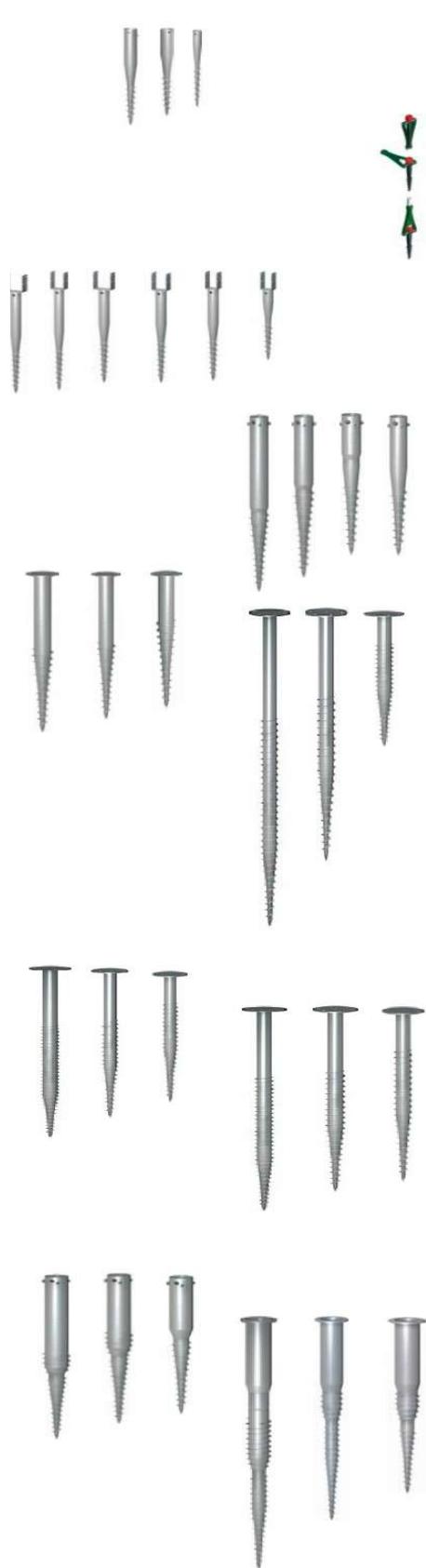


Рисунок 1 – Разновидности свай «КРИННЕР»

Преимуществами винтовых свай «КРИННЕР» по сравнению с традиционными свайными технологиями являются:

- возможность установки свай в труднодоступных местах;
- отсутствие земляных работ;
- возможность круглогодичного (в том числе в зимних условиях) ведения строительно-монтажных работ с высокой скоростью и низкой трудоемкостью монтажа;
- безударность погружения малыми крутящими моментами с помощью специальных сваепогружающих механизмов (рисунок 3) или малогабаритного оборудования (рисунок 4);
- простота полного демонтажа данного типа фундамента и возможность его неоднократного использования (гарантийный срок эксплуатации 70 лет) - позволяет применять их при строительстве временных зданий и сооружений в военном, гражданском, промышленном и электросетевом строительстве.

Таблица 1 – Номенклатура винтовых свай «КРИННЕР»



Наименование	Описание	Масса, кг
G3 66 x 700	Диаметр 0 66 мм, длина 700 мм с резьбой под 3 болта М8	2,5
66 x 650	Диаметр 0 66 мм, длина 650 мм	2,0
66 x 550	Диаметр 0 66 мм, длина 550 мм	1,5
К 13 34 x 370	Для сада и кемпинга	0,3
U111x1000	111 мм - размер проушины, длина 1000 мм	4,6
U 91x1000	91 мм - размер проушины, длина 1000 мм	3,9
U111x 865	111 мм - размер проушины, длина 865 мм	2,8
U 91x 865	91 мм - размер проушины, длина 865 мм	2,8
U 71 x 865	71 мм - размер проушины, длина 865 мм	2,8
G4 90 x 1200	Диаметр 090 мм, длина 1200 -800мм,	7,0
G4 90 x 1000	для труб 010 мм-076 мм с резьбой под	5,5
G4 90 x 800	4 болта М12	3,5
G4 76 x 1000	Диаметр 076 мм, длина 1000 мм, для труб 010 мм-060 мм с резьбой под 4 болта М12	3,5
M12 76 x 1200	Диаметр 0 76 мм, длина 1200 - 800 мм,	5,4
M12 76 x 1000	диаметр фланца 0 144мм с резьбой в центре под болт М12 и отверстиями по	4,5
M12 76 x 800	окружности 6 x 11 мм	3,8
M 24 76 x 3500		26,0
M 24 76 x 3000	Диаметр 0 76 мм, длина 3500 - 1200	22,0
M 24 76 x 2500	мм, диаметр фланца 0 220мм с резьбой в центре под болт М24 и отверстиями по	19,0
M 24 76 x 2000	окружности 6 x 13 мм	15,0
M 24 76 x 1600		13,0
M 24 76 x 1400		12,0
M 24 76 x 1200		9,0
M 24 90 x 2000	Диаметр 0 90 мм, длина 1200 - 2000 мм,	16,0
M 24 90 x 1600	диаметр фланца 0 220 мм с резьбой в центре под болт М24 и отверстиями по	13,0
M 24 90 x 1200	окружности 6 x 13 мм	10,0
M 24 114 x 3500	Диаметр 0 114 мм, длина 1200 - 3500	35,0
M 24 114 x 2000	мм, диаметр фланца 0 220 мм с резьбой в центре под болт М24 и отверстиями по	20,0
M 24 114 x 1600	окружности 6 x 13 мм	16,0
M 24 114 x 1200		12,0
G3 114 x 1400	Диаметр 0105 мм, длина 1400 - 1000	11,0
G3 114 x 1200	мм, для труб 010 мм-0100 мм, с резьбой под 3 болта М16	10,0
G3 114 x 1000		7,0
L140x2000	Диаметр 0 140 мм, длина 2000 - 1400	21,0
L 140 x 1600	мм	17,0
L 140 x 1400		16,0

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Домостроение

Деревянное
Каркасное
Каркасно-щитовое
Контейнерного типа

Деревянное строительство

Заборы
Навесы
Ширмы
Беседки
Пристани

Благоустройство города и муниципальное хозяйство

Детские площадки
Парковая мебель (лавочки, мусорные короба)
Ограждения из металлической сетки и промышленные заборы
Барьеры
Остановки
Флагштоки
Столбы и Мачты освещения

Дорожная инфраструктура

Дорожные знаки
Дорожные указатели
Светофоры
Звукозащитные стены
Ограждения



Рисунок 2 – Область применения винтовых свай «КРИННЕР»



Рисунок 3 – Сваепогружающие механизмы

В настоящее время основным сдерживающим фактором распространения винтовых свай «КРИННЕР» является недостаточная изученность их работы для различных видов грунтов, в том числе в зимних условиях эксплуатации при воздействии на них сил морозного пучения.

Успешное внедрение винтовых свай «КРИННЕР» для устройства фундаментов при строительстве зданий и сооружений воз-

можно на основании полученных положительных результатов после проведения экспериментальных полевых, в том числе в зимних условиях, лабораторных и расчетно-теоретических исследований с учетом особенностей грунтов регионов.



Рисунок 4 – Малогабаритное оборудование для погружения винтовых свай «КРИННЕР»

На территории города Барнаула и его окрестностей такие исследования проводятся в настоящее время преподавателями и аспирантами кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» в рамках

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ВИНТОВЫХ СВАЙ «КРИННЕР» В УСЛОВИЯХ МОРОЗНОГО ПУЧЕНИЯ ГРУНТОВ

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

В соответствии с программой работ по определению влияния сил морозного пучения на работу винтовых свай «КРИННЕР» в зимних условиях проведено испытания 16 свай на экспериментальной площадке с грунтовым основанием, сложенным супесями, лесовидными, пластичными, сильнопучинистыми (рисунок 7).



Рисунок 7 – Винтовые сваи «КРИННЕР» на экспериментальной площадке

Характеристики грунтов экспериментальной площадки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики грунтов экспериментальной площадки

Номер площадки	Номенклатурный вид грунта	Удельный вес грунта	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление грунта, КПа	Модуль деформации грунта, МПа
		γ_n	φ_n	c_n	E
1	Супесь лесовидная, пластичная, сильнопучинистая	18,6	18	9	5.5

Винтовые сваи были погружены в пучинистые грунты в зону их промерзания (длина свай – 2,0 м, нормативная глубина промерзания супесей на экспериментальной площадке -2,3 м.) до наступления отрицательных температур.

Сваи были оставлены в грунте без нагрузки и в течении зимнего периода снимались показания деформаций свай от воздействия сил морозного пучения (рисунок 8).



Рисунок 8 – Снятие вертикальных перемещений винтовых свай «КРИННЕР» от воздействий сил морозного пучения

Результаты испытаний винтовых свай «КРИННЕР» на экспериментальной площадке приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты испытаний свай от воздействия сил морозного пучения

№ свай	Превышения, мм		
	I этап (ноябрь-декабрь) 2010г	II-этап (январь 2011г)	III-этап (февраль-март 2011г.)
I	-1028	- 1022	- 1024
II	- 1028	- 1028	- 1024
III	- 1020	- 1019	- 1011
1	- 942	- 0941	- 0934
2	- 1042	- 1042	-1038
3	- 1022	- 1021	- 1018
4	- 1022	- 1023	- 1020
5	- 1022	- 1021	- 1019
6	- 1038	- 1039	- 1035
7	- 1021	- 1020	- 1017
8	- 0982	- 0981	- 0976
9	- 1039	- 1041	- 1035
10	- 0950	- 0948	- 0943
11	- 1061	-1060	- 1053
12	- 1450	- 1048	- 1043
13	- 1070	- 1069	- 1066

Полученные результаты свидетельствуют о существенных различиях в работе винтовых свай «КРИННЕР» при воздействии сил морозного пучения в отличии от забивных и набивных свай.

В период проведения экспериментальных наблюдений деформаций свай от действия сил морозного пучения грунтов практически не наблюдалось (таблица 3).

Разница между начальными измерениями (при минимальных отрицательных температурах) и последующими измерениями деформаций (при максимальных отрицательных температурах) находится в пределах ошибки измерений.

ВЫВОДЫ

1. Полученные экспериментальные результаты показывают отсутствие вертикаль-

ных деформаций винтовых свай «КРИННЕР» вызванных силами морозного пучения грунтов основания.

2. Винтовые сваи «КРИННЕР» эффективно противостоят силам морозного пучения и могут успешно эксплуатироваться в зимних условиях при строительстве зданий и сооружений на территории Алтайского края.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 5686-94. Грунты. Методы полевых испытаний сваями [Текст]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1996. – 51 с.

УДК 624.154.001.4

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ПЕСЧАНОЙ ПОДУШКИ И ЕЕ ОСНОВАНИЯ ИЗ ЛЕССОВЫХ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ

И.В. Носков, Г.И. Швецов, Ю.А. Гатилов

В статье приведены методика и результаты испытаний совместной работы песчаной подушки и лессового основания в грунтовых условиях г.Барнаула. Описаны преимущества песчаных подушек, приведены экспериментальные данные свидетельствующие о перспективности применения песчаных подушек как метода фундирования в грунтовых условиях региона.

Ключевые слова: грунт, напряжения, деформации, просадка, песчаная подушка, полевые испытания.

ВВЕДЕНИЕ

Устройство грунтовых (песчаных) подушек является одним из эффективных методов снижения влияния негативных последствий, а именно значительных деформаций (просадок), при строительстве зданий и сооружений на лессовых просадочных грунтах.

В настоящее время при строительстве на лессовых просадочных грунтах региона, как правило, используют в качестве фундаментов – свайные и плитные фундаменты.

При этом фундаменты проектируются со значительным запасом, т.к приходится при устройстве свайных фундаментов учитывать значительную мощность просадочной толщи (до 12 метров), а при устройстве плитных фундаментов учитывать при расчетах локальное замачивание грунтов основания.

Замена свайных и плитных фундаментов на ленточные и отдельностоящие фундаменты, основанием которых будет служить

песчаная подушка, сдерживается на территории региона из-за отсутствия достаточного экспериментального опыта.

Для снижения стоимости нулевого цикла и внедрения перспективного и эффективного метода фундирования кафедрой «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» совместно с ООО «Жилищная инициатива» в период с 2007 по 2010 гг. выполнены работы по исследованию совместной работы песчаной подушки и ее основания из лессовых просадочных грунтов.

ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ

Для разработки рекомендаций по проектированию и устройству двухслойного основания с применением песчаной подушки на лессовых просадочных грунтах была составлена программа исследований включающая в себя: